

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 5 月 6 日 (06.05.2004)

PCT

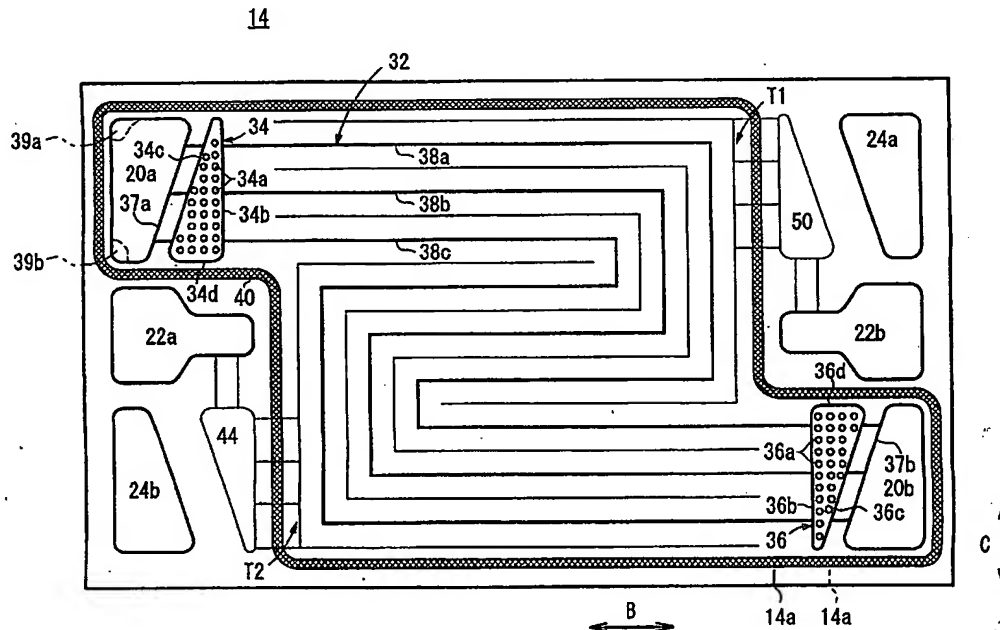
(10) 国際公開番号  
WO 2004/038841 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H01M 8/02, 8/10 特願 2003-360900  
2003 年 10 月 21 日 (21.10.2003) JP
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/013756 特願 2003-360907  
2003 年 10 月 21 日 (21.10.2003) JP
- (22) 国際出願日: 2003 年 10 月 28 日 (28.10.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 本田技研工業株式会社 (HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒107-8556 東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2002-313242 2002 年 10 月 28 日 (28.10.2002) JP (72) 発明者; および  
特願 2002-336742 2002 年 11 月 20 日 (20.11.2002) JP (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 杉浦 誠治 (SUGIURA, Seiji) [JP/JP]; 〒351-0193 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 後藤 修平 (GOTO, Shuhel) [JP/JP]; 〒351-0193 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式
- 特願 2002-336753 2002 年 11 月 20 日 (20.11.2002) JP

[続葉有]

(54) Title: FUEL CELL

(54) 発明の名称: 燃料電池



(57) Abstract: A fuel cell, wherein an oxidizer gas flow passage (32) for feeding oxidizer gas from an oxidizer gas inlet communication hole (20a) to an oxidizer gas outlet communication hole (20b) is formed in a first metal plate (14) and comprises oxidizer gas flow passage grooves (38a to 38c) forming serpentine flow passage grooves with two turned portions (T1, T2), the oxidizer gas flow passage grooves (38a to 38c) are formed so that the lengths of the flow passages can be set to a generally same length, and both end parts thereof are allowed to communicate with an inlet buffer part (34) and an outlet buffer part (36), and the inlet buffer part (34) and the outlet buffer part (36) are formed in generally triangular shapes generally symmetrical with each other.

(57) 要約: 第 1 金属プレート (14) には、酸化剤ガス入口連通孔 (20a) から酸化剤ガス出口連通孔 (20b) に酸化剤ガスを供給するための酸化剤ガス流路 (32) が形成される。この酸化剤ガス流路 (32) は、2 回の折り返し部位 T1、T2 を有したサーペンタイン流路溝を

[続葉有]

WO 2004/038841 A1



会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 佐々本 和也 (SASAMOTO, Kazuya) [JP/JP]; 〒351-0193 埼玉県 和光市 中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 杉田 成利 (SUGITA, Narutoshi) [JP/JP]; 〒351-0193 埼玉県 和光市 中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 千葉 剛宏, 外(CHIBA, Yoshihiro et al.); 〒151-0053 東京都 渋谷区 代々木 2 丁目 1 番 1 号 新宿マインズタワー 16 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CA, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, GB).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

構成する酸化剤ガス流路溝 (38a~38c) を備える。酸化剤ガス流路溝 (38a~38c) は、それぞれの流路長さが略同一長さに設定されるとともに、両端部に入口バッファ部 (34) と出口バッファ部 (36) とが連通する。入口バッファ部 (34) と出口バッファ部 (36) とは、略三角形形状を有し且つ互いに略対称形状に構成される。

## 明 細 書

## 燃料電池

## 技術分野

- 5        本発明は、電解質を一对の電極で挟んだ電解質・電極構造体を有し、前記電解質・電極構造体とセパレータとを交互に積層する燃料電池に関する。

## 背景技術

- 10        例えば、固体高分子型燃料電池は、高分子イオン交換膜からなる固体高分子電解質膜を採用している。この燃料電池は、固体高分子電解質膜の両側に、それぞれ電極触媒と多孔質カーボンとからなるアノード電極及びカソード電極を対設した電解質膜・電極構造体（電解質・電極構造体）を、セパレータ（バイポーラ板）によって挟持している。通常、この燃料電池を所定数だけ積層した燃料電池スタックが使用されている。

- 15        この種の燃料電池において、アノード電極に供給された燃料ガス（反応ガス）、例えば、主に水素を含有するガス（以下、水素含有ガスともいう）は、電極触媒上で水素がイオン化され、電解質膜を介してカソード電極へと移動する。その間に生じた電子は外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。なお、カソード電極には、酸化剤ガス（反応ガス）、例えば、主に酸素を含有するガスあるいは空気（以下、酸素含有ガスともいう）が供給されているため、このカソード電極において、水素イオン、電子及び酸素が反応して水が生成される。
- 20

- 25        上記の燃料電池では、セパレータの面内に、アノード電極に対向して燃料ガスを流すための燃料ガス流路（反応ガス流路）と、カソード電極に対向して酸化剤ガスを流すための酸化剤ガス流路（反応ガス流路）とが設けられている。また、セパレータ間には、冷却媒体を流すための冷却媒体流路が前記セパレータの面方向に沿って設けられている。燃料ガス流路、酸化剤ガス流路及び冷却媒体流路は、一般的にセパレータの積層方向に貫通する流路入口連通孔から流路出口連通

孔に向かって設けられる複数の流路溝を備えるとともに、この流路溝は、直線溝や折り返し流路溝で構成されている。

ところが、複数の流路溝に対して開口の小さな流路入口連通孔や流路出口連通孔が設けられる場合、前記流路溝に沿って燃料ガス、酸化剤ガス又は冷却媒体等の流体を円滑に流すために、前記流路入口連通孔や前記流路出口連通孔の周囲にバッファ部が必要となる。

そこで、例えば、特開平10-106594号公報に開示されている燃料電池のガス通路板が知られている。この特開平10-106594号公報では、図12に示すように、例えば、酸化剤ガス側のガス通路板1が、カーボンや金属で構成される溝部材2を備えている。ガス通路板1の上部側には、酸化剤ガスの入口マニホールド3が設けられる一方、前記ガス通路板1の下部側には、酸化剤ガスの出口マニホールド4が形成されている。

溝部材2には、入口マニホールド3に連通する入口側通流溝5aと、出口マニホールド4に連通する出口側通流溝5bと、前記入口側通流溝5aと前記出口側通流溝5bとを連通する中間通流溝6とが設けられている。入口側通流溝5a及び出口側通流溝5bは、複数の突起7aを介して格子状に形成される一方、中間通流溝6は、複数回折り返した曲折形状に形成され、複数の直線状溝部8と、折り返し部位に複数の突起7bにより形成された格子状溝部9とを備えている。

このように構成される燃料電池のガス通路板1では、入口側通流溝5a及び出口側通流溝5bがバッファ部を構成しており、供給ガスの電極への接触面積が広くなるとともに、この供給ガスが自由に移動することができる一方、中間通流溝6では、複数の直線状溝部8を介して反応ガスを高速でむらなく通流させることができる、としている。

この場合、上記のガス通路板1には、實際上、入口マニホールド3から出口マニホールド4に至る複数の蛇行する流路（サーペンタイン流路）1aが形成されている。その際、複数の直線状溝部8では、各流路1aの長さが略同一であって、それぞれの流路抵抗が一定となり易い。

ところが、複数の突起7aを介して格子状に形成される入口側通流溝5a及び

出口側通流溝 5 b では、入口マニホールド 3 及び出口マニホールド 4 から各直線状溝部 8 に至るそれぞれの流路 1 a の長さが異なっている。これにより、入口側通流溝 5 a 及び出口側通流溝 5 b における流路抵抗が変動し、電極面全面にわたって反応ガスを均一に供給することができず、反応ガスの分配性が低下する。

5 一方、複数の突起 7 b により形成される格子状溝部 9 においても同様に、各直線状溝部 8 から前記格子状溝部 9 に導出して折り返した後、各直線状溝部 8 に導入する反応ガスは、それぞれの流路 1 a の長さが異なるため、均一な分配性を維持することができない。このため、電極面全面にわたって反応ガスを均一に供給することが困難になり、所望の発電性能を確保することができない。

10 また、上記のガス通路板 1 には、このガス通路板 1 の裏面側に、冷却媒体を面に沿って供給するための冷却媒体流路が形成される場合がある。その際、例えば、入口マニホールド 3 に近接して冷却媒体の入口マニホールド 3 a が設けられる一方、出口マニホールド 4 に近接して冷却媒体の出口マニホールド 4 a が設けられる。そして、入口側通流溝 5 a 及び出口側通流溝 5 b は、ガス通路板 1 の裏面側で冷却媒体を冷却媒体流路に対して供給及び排出するためのバッファ部として構成することが考えられる。

15 しかしながら、バッファ部である入口側通流溝 5 a 及び出口側通流溝 5 b は、正形状乃至長形状に形成されており、入口マニホールド 3、3 a 及び出口マニホールド 4、4 a をガス通路板 1 の面内に省スペース化を図って効率的に配設することができない。これにより、ガス通路板 1 は、反応に使用されない面積が増大して単位面積当たりの出力密度が低下してしまい、前記ガス通路板 1 自体が相当に大型化となる。

#### 発明の開示

25 本発明はこの種の問題を解決するものであり、蛇行する反応ガス流路内の流路抵抗を均一化することができ、反応ガスを電極面全面にわたって良好に分配して、良好な発電性能を確保することが可能な燃料電池を提供することを目的とする。

また、本発明は、バッファ部の形状を工夫することにより、比較的小さな面積でバッファ部としての所望の機能を確保し、出力密度を良好に向上させるとともに、容易に小型化を図ることが可能な燃料電池を提供することを目的とする。

本発明の燃料電池では、電極の面方向に沿って反応ガスを供給する反応ガス流  
5 路は、セパレータ面内に偶数回の折り返し部位を有する複数の略同一長さのサー  
ペンタイン流路溝を備えている。さらに、反応ガス流路は、積層方向に貫通する  
反応ガス入口連通孔に、サーペンタイン流路溝を連通する略三角形形状の入口バッ  
ファ部と、積層方向に貫通する反応ガス出口連通孔に、前記サーペンタイン流路  
10 溝を連通する略三角形形状の出口バッファ部とを備えるとともに、前記入口バッ  
ファ部と前記出口バッファ部とは、互いに略対称形状に構成されている。

このように、反応ガス流路を構成する各サーペンタイン流路溝は、それぞれの  
流路長さが略同一長さであるために流路抵抗が均一化されて、前記各サーペン  
15 イン流路溝に反応ガスを均一に供給することができる。さらに、反応ガス入口連  
通孔から反応ガス出口連通孔に至る反応ガス流路全体の流路抵抗が均一化され、  
前記反応ガス流路における反応ガスの分配性が一層良好に向上する。これによ  
り、燃料電池の発電性能を有効に維持することが可能になる。

また、本発明では、金属セパレータの一の面には、電極面に沿って反応ガスを  
供給するための反応ガス流路が設けられるとともに、前記金属セパレータの別の  
20 面には、前記別の面に沿って冷却媒体を供給するための冷却媒体流路が設けられ  
ている。

金属セパレータは、略三角形形状のバッファ部を備えている。その際、バッファ  
部は、一辺が金属セパレータの一の面で反応ガス連通孔に連通し、他の一辺が前  
記金属セパレータの別の面で冷却媒体連通孔に連通し、さらにその他の一辺が前  
記金属セパレータの両方の面で前記反応ガス流路及び前記冷却媒体流路に連通し  
25 ている。

このため、バッファ部が、反応ガス流路における反応ガスの分配機能と、冷却  
媒体流路における冷却媒体の分配機能とを有し、前記バッファ部の構成の簡素化  
及び小型化が図られる。さらに、バッファ部は、略三角形形状に構成されるととも

に、各辺を利用して良好な流路面積を確保することができる。このため、バッファ部は、正形状乃至長形状のバッファ部に比べて、小さい面積で所望の機能を維持することが可能になり、燃料電池全体の単位面積当たりの出力密度が有効に向上する。

5

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施形態に係る燃料電池の要部分解斜視図である。

図2は、前記燃料電池の一部断面説明図である。

図3は、第1金属プレート的一方の面の正面説明図である。

10 図4は、セパレータ内に形成される冷却媒体流路の斜視説明図である。

図5は、前記第1金属プレートの他方の面の正面説明図である。

図6は、第2金属プレートの正面説明図である。

図7は、前記第2金属プレートの他方の面の正面説明図である。

図8は、燃料ガス流路の位置と流路抵抗との関係図である

15 図9は、入口バッファ部が略長形状の場合の説明図である。

図10は、他の形状を有する入口バッファ部の説明図である。

図11は、さらに別の形状を有する入口バッファ部の説明図である。

図12は、特許文献1の燃料電池のガス通路板の説明図である。

#### 20 発明を実施するための最良の形態

図1は、本発明の実施形態に係る燃料電池10の要部分解斜視図であり、図2は、前記燃料電池10の一部断面説明図である。

燃料電池10は、電解質膜・電極構造体（電解質・電極構造体）12とセパレータ（金属セパレータ）13とを交互に積層して構成されるとともに、このセパレータ13は、互いに積層される第1及び第2金属プレート14、16を備える。

25

図1に示すように、燃料電池10の矢印B方向の一端縁部には、積層方向である矢印A方向に互いに連通して、酸化剤ガス（反応ガス）、例えば、酸素含有ガ

スを供給するための酸化剤ガス入口連通孔（反応ガス連通孔）20a、冷却媒体を供給するための冷却媒体入口連通孔22a、及び燃料ガス（反応ガス）、例えば、水素含有ガスを排出するための燃料ガス出口連通孔（反応ガス連通孔）24bが、矢印C方向（鉛直方向）に配列して設けられる。

5 燃料電池10の矢印B方向の他端縁部には、矢印A方向に互いに連通して、燃料ガスを供給するための燃料ガス入口連通孔（反応ガス連通孔）24a、冷却媒体を排出するための冷却媒体出口連通孔22b、及び酸化剤ガスを排出するための酸化剤ガス出口連通孔（反応ガス連通孔）20bが、矢印C方向に配列して設けられる。

10 電解質膜・電極構造体12は、例えば、パーフルオロスルホン酸の薄膜に水が含浸された固体高分子電解質膜26と、該固体高分子電解質膜26を挟持するアノード電極28及びカソード電極30とを備える。

アノード電極28及びカソード電極30は、カーボンペーパー等からなるガス拡散層と、白金合金が表面に担持された多孔質カーボン粒子を前記ガス拡散層の表面に一様に塗布した電極触媒層とをそれぞれ有する。電極触媒層は、固体高分子電解質膜26の両面に接合されている。

図1及び図3に示すように、第1金属プレート14の電解質膜・電極構造体12側の面14aには、酸化剤ガス流路（反応ガス流路）32が設けられるとともに、この酸化剤ガス流路32は、酸化剤ガス入口連通孔20aと酸化剤ガス出口連通孔20bとに連通する。酸化剤ガス流路32は、酸化剤ガス入口連通孔20aに近接して設けられる略直角三角形形状（略三角形形状）の入口バッファ部34と、酸化剤ガス出口連通孔20bに近接して設けられる略直角三角形形状（略三角形形状）の出口バッファ部36とを備える。入口バッファ部34及び出口バッファ部36は、互いに略対称形状に構成されるとともに、複数のエンボス34a、36aを設ける。

入口バッファ部34と出口バッファ部36とは、3本の酸化剤ガス流路溝38a、38b及び38cを介して連通している。酸化剤ガス流路溝38a～38cは、互いに平行して矢印B方向に蛇行しながら矢印C方向に向かっている。具体



的には、酸化剤ガス流路溝 38 a ~ 38 c としては、偶数回、例えば、2 回の折り返し部位 T 1、T 2 を有して矢印 B 方向に一往復半のサーペンタイン流路溝を構成することにより、それぞれの流路長さが略同一長さに設定される。

図 3 に示すように、入口バッファ部 34 の鉛直部（一辺）34 b は、矢印 C 方向に向かって配置され、酸化剤ガス流路溝 38 a ~ 38 c の終端部と略直交する一方、この入口バッファ部 34 の傾斜部 34 c は、酸化剤ガス入口連通孔 20 a に向かって配置される。この酸化剤ガス入口連通孔 20 a には、四角形、平行四辺形あるいは台形等、種々の形状が選択されるとともに、前記酸化剤ガス入口連通孔 20 a を形成する内壁面には、入口バッファ部 34 に対向し且つ傾斜部 34 c に平行な斜辺 37 a が設けられる。

なお、酸化剤ガス入口連通孔 20 a の形状は、上記のように種々選択されるものであり、この酸化剤ガス入口連通孔 20 a 側に膨出する張り出し部 39 a、39 b を設けてもよい。以下、酸化剤ガス出口連通孔 20 b、燃料ガス入口連通孔 24 a 及び燃料ガス出口連通孔 24 b においても、上記の酸化剤ガス入口連通孔 20 a と同様に構成される。

出口バッファ部 36 の鉛直部（一辺）36 b は、矢印 C 方向に向かって配置され、酸化剤ガス流路溝 38 a ~ 38 c の終端部と略直交するとともに、前記酸化剤ガス流路溝 38 a ~ 38 c は、鉛直部 34 b、36 b 間で略同一長さに規制される。出口バッファ部 36 の傾斜部 36 c は、酸化剤ガス出口連通孔 20 b に対向して配置される。この酸化剤ガス出口連通孔 20 b を形成する内壁面には、傾斜部 36 c に平行な斜辺 37 b が設けられる。

第 1 金属プレート 14 の面 14 a には、酸化剤ガス入口連通孔 20 a、酸化剤ガス出口連通孔 20 b 及び酸化剤ガス流路 32 を覆って酸化剤ガスのシールを行う線状シール 40 が設けられる。

第 1 金属プレート 14 と第 2 金属プレート 16 との互いに対向する面 14 b、16 a には、冷却媒体流路 42 が一体的に形成される。図 4 に示すように、冷却媒体流路 42 は、冷却媒体入口連通孔 22 a の矢印 C 方向の両端近傍に設けられる、例えば、略直角三角形状（略三角形状）の第 1 及び第 2 の入口バッファ部 4

4、46と、冷却媒体出口連通孔22bの矢印C方向の両端近傍に設けられる、例えば、略直角三角形形状（略三角形形状）の第1及び第2の出口バッファ部48、50とを備える。

第1の入口バッファ部44と第2の出口バッファ部50とは、互いに略対称形状に構成されるとともに、第2の入口バッファ部46と第1の出口バッファ部48とは、互いに略対称形状に構成される。第1の入口バッファ部44、第2の入口バッファ部46、第1の出口バッファ部48及び第2の出口バッファ部50は、複数のエンボス44a、46a、48a及び50aにより構成されている。

冷却媒体入口連通孔22aと第1及び第2の入口バッファ部44、46とは、第1及び第2の入口連絡流路52、54を介して連通する一方、冷却媒体出口連通孔22bと第1及び第2の出口バッファ部48、50とは、第1及び第2の出口連絡流路56、58を介して連通する。第1の入口連絡流路52は、例えば、2本の流路溝を備えるとともに、第2の入口連絡流路54は、例えば、6本の流路溝を備える。同様に、第1の出口連絡流路56は、6本の流路溝を設ける一方、第2の出口連絡流路58は、2本の流路溝を設ける。

第1の入口連絡流路52の流路本数と第2の入口連絡流路54の流路本数とは、2本と6本とに限定されるものではなく、また、それぞれの流路本数が同一に設定されていてもよい。第1及び第2の出口連絡流路56、58においても同様である。

第1の入口バッファ部44と第1の出口バッファ部48とは、矢印B方向に延在する直線状流路溝60、62、64及び66を介して連通するとともに、第2の入口バッファ部46と第2の出口バッファ部50とは、矢印B方向に延在する直線状流路溝68、70、72及び74を介して連通する。直線状流路溝66、68間には、矢印B方向に所定の長さだけ延在して直線状流路溝76、78が設けられる。

直線状流路溝60～74は、矢印C方向に延在する直線状流路溝80、82を介して連通する。直線状流路溝62～78は、矢印C方向に延在する直線状流路溝84、86を介して連通するとともに、直線状流路溝64、66及び76と直

線状流路溝 68、70 及び 78 とは、矢印 C 方向に断続的に延在する直線状流路溝 88 及び 90 を介して連通する。

冷却媒体流路 42 は、第 1 金属プレート 14 と第 2 金属プレート 16 とに振り分けられており、前記第 1 及び第 2 金属プレート 14、16 を互いに重ね合わせる  
5 ことによって、前記冷却媒体流路 42 が形成される。図 5 に示されるように、第 1 金属プレート 14 の面 14b には、面 14a 側に形成される酸化剤ガス流路 32 を避けるようにして冷却媒体流路 42 の一部が形成される。

なお、面 14b には、面 14a に形成された酸化剤ガス流路 32 が凸状に突出しているが、冷却媒体流路 42 を分かり易くするために、該凸状の部分の図示は  
10 省略する。また、図 6 に示す面 16a でも同様に、面 16b に形成された後述する燃料ガス流路（反応ガス流路）96 が前記面 16a に凸状に突出する部分の図示は省略する。

面 14b には、冷却媒体入口連通孔 22a に 2 本の第 1 の入口連絡流路 52 を介して連通する第 1 の入口バッファ部 44 と、冷却媒体出口連通孔 22b に 2 本の  
15 の第 2 の出口連絡流路 58 を介して連通する第 2 の出口バッファ部 50 とが設けられる。

第 1 の入口バッファ部 44 には、酸化剤ガス流路溝 38a～38c の折り返し部位 T2 及び出口バッファ部 36 を避けるようにして、溝部 60a、62a、64a 及び 66a が矢印 B 方向に沿って断続的且つ所定の長さに設けられる。第 2  
20 の出口バッファ部 50 には、酸化剤ガス流路溝 38a～38c の折り返し部位 T1 及び入口バッファ部 34 を避けるようにして、溝部 68a、70a、72a 及び 74a が矢印 B 方向に沿って所定の位置に設けられる。

溝部 60a～78a は、それぞれ直線状流路溝 60～78 の一部を構成している。直線状流路溝 80～90 を構成する溝部 80a～90a は、蛇行する酸化剤  
25 ガス流路溝 38a～38c を避けるようにして、矢印 C 方向にそれぞれ所定の長さにわたって設けられる。

図 6 に示すように、第 2 金属プレート 16 の面 16a には、後述する燃料ガス流路 96 を避けるようにして冷却媒体流路 42 の一部が形成される。具体的に

は、冷却媒体入口連通孔 2 2 a に連通する第 2 の入口バッファ部 4 6 と、冷却媒体出口連通孔 2 2 b に連通する第 1 の出口バッファ部 4 8 とが設けられる。

第 2 の入口バッファ部 4 6 には、直線状流路溝 6 8 ~ 7 4 を構成する溝部 6 8 b ~ 7 4 b が矢印 B 方向に沿って所定の長さに且つ断続的に連通する一方、第 1 の出口バッファ部 4 8 には、直線状流路溝 6 0 ~ 6 6 を構成する溝部 6 0 b ~ 6 6 b が所定の形状に設定されて連通する。面 1 6 a には、直線状流路溝 8 0 ~ 9 0 を構成する溝部 8 0 b ~ 9 0 b が矢印 C 方向に延在して設けられる。

冷却媒体流路 4 2 において、矢印 B 方向に延在する直線状流路溝 6 0 ~ 7 8 の一部は、それぞれの溝部 6 0 a ~ 7 8 a 及び 6 0 b ~ 7 8 b が互いに対向することにより、流路断面積を他の部分の 2 倍に拡大して主流路が構成されている（図 4 参照）。直線状流路溝 8 0 ~ 9 0 は、一部を重合させてそれぞれ第 1 及び第 2 金属プレート 1 4、1 6 に振り分けられている。第 1 金属プレート 1 4 の面 1 4 a と第 2 金属プレート 1 6 の面 1 6 a との間には、冷却媒体流路 4 2 を囲繞する線状シール 4 0 a が介装されている。

図 1 に示すように、セパレータ 1 3 は、第 1 及び第 2 金属プレート 1 4、1 6 が積層された状態で、入口バッファ部 3 4 と第 2 の入口バッファ部 4 6 との少なくとも一部が互いに重なり合う一方、出口バッファ部 3 6 と第 1 の出口バッファ部 4 8 との少なくとも一部が互いに重なり合っている。図 3 に示すように、第 1 金属プレート 1 4 の面（一の面）1 4 a には、入口バッファ部 3 4 が、酸化剤ガス入口連通孔 2 0 a に連通する一辺である傾斜部 3 4 c と、他の一辺である短辺部 3 4 d と、酸化剤ガス流路 3 2 に連通するその他の一辺である鉛直部 3 4 b とを設ける。

第 2 金属プレート 1 6 の面（別の面）1 6 a は、図 6 に示すように、第 2 の入口バッファ部 4 6 が、一辺である傾斜部 4 6 c と、他の一辺である短辺部 4 6 d と、その他の一辺である鉛直部 4 6 b とを備える。面 1 6 a では、第 2 の入口バッファ部 4 6 の短辺部 4 6 d が冷却媒体入口連通孔 2 2 a に連通するとともに、鉛直部 4 6 b が冷却媒体流路 4 2 に連通する。

図 3 に示すように、第 1 金属プレート 1 4 の面 1 4 a には、出口バッファ部 3

6が、酸化剤ガス出口連通孔20bに連通する一辺である傾斜部36cと、他の一辺である短辺部36dと、酸化剤ガス流路32に連通するその他の一辺である鉛直部36bとを設ける。

図6に示すように、第2金属プレート16の面16aには、第1の出口バッファ部48が、一辺である傾斜部48cと、冷却媒体出口連通孔22bに連通する他の一辺である短辺部48dと、冷却媒体流路42に連通するその他の一辺である鉛直部48bとを設ける。

図7に示すように、第2金属プレート16の電解質膜・電極構造体12に向かう面16bには、燃料ガス流路96が設けられる。燃料ガス流路96は、燃料ガス入口連通孔24aに近接して設けられる略直角三角形形状（略三角形形状）の入口バッファ部98と、燃料ガス出口連通孔24bに近接して設けられる略直角三角形形状（略三角形形状）の出口バッファ部100とを備える。

入口バッファ部98及び出口バッファ部100は、互いに略対称形状に構成されるとともに、複数のエンボス98a、100aを設けており、例えば、3本の燃料ガス流路溝102a、102b及び102cを介して連通する。燃料ガス流路溝102a～102cは、矢印B方向に蛇行しながら矢印C方向に向かっており、偶数回、例えば、2回の折り返し部位T3、T4を設けて実質的に一往復半のサーペンタイン流路溝に構成されることにより、それぞれの流路長さが略同一長さに設定される。

入口バッファ部98の鉛直部（一辺）98bは、矢印C方向に配置され、燃料ガス流路溝102a～102cの終端部と略直交するとともに、傾斜部98cは、燃料ガス入口連通孔24aに向かって配置される。この燃料ガス入口連通孔24aを構成する内壁面には、傾斜部98cに対向し且つ該傾斜部98cに平行な斜辺104aが形成される。出口バッファ部100の鉛直部（一辺）100bは、矢印C方向に配置され、燃料ガス流路溝102a～102cの終端部と略直交するとともに、傾斜部100cは、燃料ガス出口連通孔24bに対向して配置される。この燃料ガス出口連通孔24bを構成する内壁面には、傾斜部100cに平行な斜辺104bが形成される。面16bには、燃料ガス流路96を囲繞す

る線状シール40bが設けられる。

図5及び図7に示すように、第1金属プレート14の面（一の面）14bに形成される第1の入口バッファ部44と、第2金属プレート16の面（他の面）16bに形成される出口バッファ部100とが重なり合う一方、前記面14bの第2の出口バッファ部50と前記面16bの入口バッファ部98とが重なり合うように構成される。

第1の入口バッファ部44及び出口バッファ部100は、それぞれ一辺である傾斜部44c、100cと、他の一辺である短辺部44d、100dと、その他の一辺である鉛直部44b、100bとを設ける。同様に、第2の出口バッファ部50及び入口バッファ部98は、一辺である傾斜部50c、98cと、他の一辺である短辺部50d、98dと、その他の一辺である鉛直部50b、98bとを設ける。

このように構成される本実施形態に係る燃料電池10の動作について、以下に説明する。

図1に示すように、酸化剤ガス入口連通孔20aに酸素含有ガス等の酸化剤ガスが供給されるとともに、燃料ガス入口連通孔24aに水素含有ガス等の燃料ガスが供給される。さらに、冷却媒体入口連通孔22aに純水やエチレングリコール、オイル等の冷却媒体が供給される。

酸化剤ガスは、酸化剤ガス入口連通孔20aから第1金属プレート14の酸化剤ガス流路32に導入される。酸化剤ガス流路32では、図3に示すように、酸化剤ガスが一旦入口バッファ部34に導入された後、酸化剤ガス流路溝38a～38cに分散される。このため、酸化剤ガスは、酸化剤ガス流路溝38a～38cを介して蛇行しながら、電解質膜・電極構造体12のカソード電極30に沿って移動する。

一方、燃料ガスは、燃料ガス入口連通孔24aから第2金属プレート16の燃料ガス流路96に導入される。この燃料ガス流路96では、図7に示すように、燃料ガスが一旦入口バッファ部98に導入された後、燃料ガス流路溝102a～102cに分散される。さらに、燃料ガスは、燃料ガス流路溝102a～102

cを介して蛇行し、電解質膜・電極構造体12のアノード電極28に沿って移動する。

従って、電解質膜・電極構造体12では、カソード電極30に供給される酸化剤ガスと、アノード電極28に供給される燃料ガスとが、電極触媒層内で電気化学反応により消費され、発電が行われる。

次いで、カソード電極30に供給されて消費された酸化剤ガスは、出口バッファ部36から酸化剤ガス出口連通孔20bに排出される。同様に、アノード電極28に供給されて消費された燃料ガスは、出口バッファ部100から燃料ガス出口連通孔24bに排出される。

一方、冷却媒体入口連通孔22aに供給された冷却媒体は、第1及び第2金属プレート14、16間に形成された冷却媒体流路42に導入される。この冷却媒体流路42では、図4に示すように、冷却媒体入口連通孔22aから矢印C方向に延在する第1及び第2の入口連絡流路52、54を介して第1及び第2の入口バッファ部44、46に冷却媒体が一旦導入される。

第1及び第2の入口バッファ部44、46に導入された冷却媒体は、直線状流路溝60～66及び68～74に分散されて水平方向（矢印B方向）に移動するとともに、その一部が直線状流路溝80～90及び76、78に供給される。従って、冷却媒体は、電解質膜・電極構造体12の発電面全面にわたって供給された後、第1及び第2の出口バッファ部48、50に一旦導入され、さらに第1及び第2の出口連絡流路56、58を介して冷却媒体出口連通孔22bに排出される。

この場合、本実施形態では、図7に示すように、燃料ガス流路96は、面16b内に2回の折り返し部位T3、T4を有する3本の燃料ガス流路溝102a～102cを備え、前記燃料ガス流路溝102a～102cの流路長さが略同一長さ設定されている。このため、燃料ガス流路溝102a～102cにおける燃料ガスの流路抵抗が均一化され、前記燃料ガス流路溝102a～102cに沿って燃料ガスを均一に供給することができる。

さらに、燃料ガス流路96は、それぞれ略三角形の入口バッファ部98と出

口バッファ部 100 とを備えるとともに、前記入口バッファ部 98 と前記出口バッファ部 100 とは、互いに略対称形状に構成されている。従って、図 8 に示すように、燃料ガス流路溝 102 a ~ 102 c の両側では、それぞれ入口バッファ部 98 の流路抵抗と出口バッファ部 100 の流路抵抗との和が略同一の値となっている。

これにより、燃料ガス入口連通孔 24 a から燃料ガス出口連通孔 24 b に至る燃料ガス流路 96 全体の流路抵抗が均一化され、前記燃料ガス流路 96 における燃料ガスの分配性が一層良好に向上する。このため、アノード電極 28 の電極面全面にわたって燃料ガスを均一且つ確実に供給することができる。

しかも、入口バッファ部 98 及び出口バッファ部 100 には、複数のエンボス 98 a、100 a が設けられている。従って、燃料ガスを均一に分配することができるとともに、強度の向上を図って隣接する電解質膜・電極構造体 12 を確実に支持することが可能になる。

また、入口バッファ部 98 及び出口バッファ部 100 は、略三角形形状に構成されるため、従来の長方形形状のバッファ部に比べて面積を削減することができる。これにより、入口バッファ部 98 及び出口バッファ部 100 の専有面積が有効に狭小化され、セパレータ 13 自体の小型化が容易に図られるという効果が得られる。

さらにまた、入口バッファ部 98 及び出口バッファ部 100 の傾斜部 98 c、100 c は、燃料ガス入口連通孔 24 a 及び燃料ガス出口連通孔 24 b の斜辺 104 a、104 b に対向し且つ該傾斜部 98 c、100 c に平行している。従って、コンパクトな構成で、燃料ガス入口連通孔 24 a 及び燃料ガス出口連通孔 24 b の断面積を良好に確保することが可能になる。

さらに、入口バッファ部 98 及び出口バッファ部 100 の鉛直部 98 b、100 b は、燃料ガス流路溝 102 a ~ 102 c の終端部と略直交している。このため、入口バッファ部 98 から燃料ガス流路溝 102 a ~ 102 c に燃料ガスを円滑に流すことができるとともに、前記燃料ガス流路溝 102 a ~ 102 c から出口バッファ部 100 に前記燃料ガスを円滑に流すことが可能になる。



一方、図3に示すように、酸化剤ガス流路32では、上記の燃料ガス流路96と同様に、3本の酸化剤ガス流路溝38a~38cが、略同一長さを有するサーペンタイン流路溝を構成している。さらに、酸化剤ガス流路溝38a~38cの両端に設けられる入口バッファ部34と出口バッファ部36とは、略三角形形状で且つ互いに略対称形状に構成されている。

従って、酸化剤ガス入口連通孔20aから酸化剤ガス出口連通孔20bに至る酸化剤ガス流路32全体の流路抵抗が確実に均一化され、前記酸化剤ガス流路32における酸化剤ガスの分配性が有効に向上する。このため、カソード電極30の電極面全面にわたって酸化剤ガスを均一且つ確実に供給することが可能になる。これにより、燃料電池10の発電性能を有効に維持することができる。

また、本実施形態では、図1に示すように、第1及び第2金属プレート14、16が積層される際に、入口バッファ部34と第2の入口バッファ部46とが積層方向に重なり合うとともに、前記入口バッファ部34と前記第2の入口バッファ部46とが略三角形形状（実質的には、略直角三角形形状）に構成されている。その際、図3に示すように、第1金属プレート14の面14a（セパレータ13の一面）では、入口バッファ部34の傾斜部34cが酸化剤ガス入口連通孔20aに連通するとともに、鉛直部34bが酸化剤ガス流路32に連通している。

さらに、図6に示すように、第2金属プレート16の面16a（セパレータ13の別の面）では、第2の入口バッファ部46の短辺部46dが冷却媒体入口連通孔22aに連通するとともに、鉛直部46bが冷却媒体流路42に連通している。

このように、セパレータ13には、入口バッファ部34と第2の入口バッファ部46とが互いに重ね合わされてバッファ部が一体的に構成されている。このバッファ部は、酸化剤ガス流路32における酸化剤ガスの分配機能と、冷却媒体流路42における冷却媒体の分配機能とを有しており、前記バッファ部としての構成の簡素化及び小型化が容易に図られる。

しかも、入口バッファ部34と第2の入口バッファ部46とは、略三角形形状に構成されるとともに、各辺を利用して良好な流路面積を確保することができる。

このため、例えば、図 9 に示すように、略長形状の入口バッファ部 110 を設け、酸化剤ガス入口連通孔 20a と同等の開口断面積を有する酸化剤ガス入口連通孔 112 を形成する場合に比べ、第 1 金属プレート 14 の幅寸法が距離 H だけ短尺化される。

5       これにより、入口バッファ部 34 は、入口バッファ部 110 に比べて小さい面積で所望の機能を維持することが可能になり、第 1 金属プレート 14 を有効に小型化することができる。従って、本実施形態では、燃料電池 10 全体の単位面積当たりの出力密度を有効に向上させることが可能になるという効果が得られる。

10       また、入口バッファ部 34 及び第 2 の入口バッファ部 46 の傾斜部 34c、46c は、酸化剤ガス入口連通孔 20a の斜辺 32a に対向し且つ該斜辺 37a に平行している。従って、コンパクトな構成で、酸化剤ガス入口連通孔 20a の開口断面積を良好に確保することが可能になる。

15       さらに、入口バッファ部 34 及び出口バッファ部 36 の鉛直部 34b、36b は、酸化剤ガス流路溝 38a～38c の終端部と略直交している。このため、入口バッファ部 34 から酸化剤ガス流路溝 38a～38c に酸化剤ガスを円滑に流すことができるとともに、前記酸化剤ガス流路溝 38a～38c から出口バッファ部 36 に前記酸化剤ガスを円滑に流すことが可能になる。

20       また、図 1 に示すように、出口バッファ部 36 及び第 1 の出口バッファ部 48 は、互いに重ね合わされて略三角形形状のバッファ部を一体的に構成しており、上記の入口バッファ部 34 及び第 2 の入口バッファ部 46 と同様の効果が得られる。さらに、第 1 の入口バッファ部 44 と出口バッファ部 100 とが互いに重ね合わされるとともに、第 2 の出口バッファ部 50 と入口バッファ部 98 とが互いに重ね合わされており、これらも上記の入口バッファ部 34 及び第 2 の入口バッファ部 46 と同様の効果が得られる。

25       さらにまた、本実施形態では、セパレータ 13 が互いに積層される第 1 及び第 2 金属プレート 14、16 を備えている。従って、簡単な構成で、サーペンタイン等の所望の形状を有する酸化剤ガス流路 32、燃料ガス流路 96 及び冷却媒体流路 42 を確実且つ容易に形成することができるとともに、燃料電池 10 全体の

小型化を図ることが可能になるという利点がある。しかも、サーペンタイン流路に構成されるため、流路長が長くなり、圧損が設けられて流速の向上が図られる。

5      なお、酸化剤ガス流路溝 38 a ~ 38 c 及び燃料ガス流路溝 102 a ~ 102 c は、2 回の折り返し部位を有する一往復半のサーペンタイン流路溝を構成しているが、これに限定されるものではなく、4 回又は 6 回等、偶数回の折り返し部位を有していればよい。

10      また、本実施形態では、略三角形形状のバッファ部として、例えば、入口バッファ部 34 を用いて説明したが、これに限定されるものではない。図 10 に示す入口バッファ部 120 は、底辺部 120 a 及び上辺部 120 b を有する略三角形形状（略台形状を含む）に構成される。一方、図 11 に示す入口バッファ部 130 は、傾斜底辺部 130 a を有する略三角形形状に構成される。

## 請求の範囲

1. 電解質（26）を一对の電極（28、30）で挟んだ電解質・電極構造体（12）を有し、前記電解質・電極構造体（12）とセパレータ（13）とを交互に積層するとともに、積層方向に貫通して反応ガス入口連通孔（20a）及び  
5 反応ガス出口連通孔（20b）が形成される燃料電池であって、

前記電極面に沿って反応ガスを供給するための反応ガス流路（32）を備え、

前記反応ガス流路（32）は、セパレータ面内に偶数回の折り返し部位を有する複数の略同一長さのサーペンタイン流路溝（38a）と、

10 前記サーペンタイン流路溝（38a）を前記反応ガス入口連通孔（20a）に連通する略三角形形状の入口バッファ部（34）と、

前記サーペンタイン流路溝（38a）を前記反応ガス出口連通孔（20b）に連通する略三角形形状の出口バッファ部（36）と、

を備え、

15 前記入口バッファ部（34）と前記出口バッファ部（36）とは、互いに略対称形状に構成されることを特徴とする燃料電池。

2. 請求項1記載の燃料電池において、少なくとも前記入口バッファ部（34）又は前記出口バッファ部（36）の一方には、複数のエンボス（34a）が  
20 設けられることを特徴とする燃料電池。

3. 請求項1記載の燃料電池において、前記反応ガス入口連通孔（20a）及び前記反応ガス出口連通孔（20b）は、少なくとも一辺に斜辺（37a、37b）を設けるとともに、

25 前記反応ガス入口連通孔（20a）の前記斜辺（37a）は、前記入口バッファ部（34）の傾斜部（34c）に対向する一方、前記反応ガス出口連通孔（20b）の前記斜辺（37b）は、前記出口バッファ部（36）の傾斜部（36c）に対向することを特徴とする燃料電池。

4. 請求項1に記載の燃料電池において、前記入口バッファ部（34）の一辺（34b）及び前記出口バッファ部（36）の一辺（36b）は、前記サーペンタイン流路溝（38a）の終端と略直交することを特徴とする燃料電池。

5

5. 請求項1に記載の燃料電池において、前記反応ガス入口連通孔は、燃料ガス入口連通孔（24a）及び酸化剤ガス入口連通孔（20a）を備える一方、前記反応ガス出口連通孔は、燃料ガス出口連通孔（24a）及び酸化剤ガス出口連通孔（20b）を備え、

10

前記燃料ガス入口連通孔（24a）、前記酸化剤ガス入口連通孔（20a）、冷却媒体入口連通孔（22a）、前記燃料ガス出口連通孔（24b）、前記酸化剤ガス出口連通孔（20b）及び冷却媒体出口連通孔（22b）は、前記セパレータ（13）の左右両端に3つずつ振り分けて配設されることを特徴とする燃料電池。

15

6. 電解質（26）を一对の電極（28、30）で挟んだ電解質・電極構造体（12）を有し、前記電解質・電極構造体（12）と金属セパレータ（13）とを交互に積層するとともに、積層方向に貫通して反応ガス連通孔（20a）及び冷却媒体連通孔（22a）が形成される燃料電池であって、

20

前記金属セパレータ（13）の一の面には、電極面に沿って反応ガスを供給する反応ガス流路（32）が設けられ、前記金属セパレータ（13）の別の面には、前記別の面に沿って冷却媒体を供給する冷却媒体流路（42）が設けられるとともに、

25

前記金属セパレータ（13）は、略三角形のバッファ部（34、46）を備え、

前記バッファ部（34、46）は、一辺が前記金属セパレータ（13）の一の面で前記反応ガス連通孔（20a）に連通し、他の一辺が前記金属セパレータ（13）の別の面で前記冷却媒体連通孔（22a）に連通し、さらにその他の一

辺が前記金属セパレータ（１３）の両方の面で前記反応ガス流路（３２）及び前記冷却媒体流路（４２）に連通することを特徴とする燃料電池。

５ ７． 請求項６記載の燃料電池において、前記反応ガス流路（３２）は、屈曲する流路を有することを特徴とする燃料電池。

８． 請求項６記載の燃料電池において、前記金属セパレータ（１３）は、互いに積層される第１及び第２金属プレート（１４、１６）を備え、

１０ 前記第１金属プレート（１４）は、前記第２金属プレート（１６）とは反対の面に前記反応ガス流路（３２）を設けるとともに、前記第２金属プレート（１６）は、前記第１金属プレート（１４）との間に前記冷却媒体流路（４２）を設け、

１５ 前記第１金属プレート（１４）に形成される略三角形形状のバッファ部（３４）と、前記第２金属プレート（１６）に形成される略三角形形状のバッファ部（４６）とは、積層方向に少なくとも一部が互いに重なり合うことを特徴とする燃料電池。

９． 請求項６記載の燃料電池において、前記反応ガス連通孔（２２ａ）は、少なくとも一辺に斜辺（３７ａ）を設けるとともに、

２０ 前記反応ガス連通孔（２２ａ）の前記斜辺（３７ａ）は、前記バッファ部（３４）の傾斜部（３４ｃ）に対向することを特徴とする燃料電池。

２５ １０． 請求項６記載の燃料電池において、前記バッファ部（３４）の一辺（３４ｂ）は、前記反応ガス流路（３２）の終端と略直交することを特徴とする燃料電池。

１１． 請求項６記載の燃料電池において、前記反応ガス連通孔は、燃料ガス入口連通孔（２４ａ）、酸化剤ガス入口連通孔（２０ａ）、燃料ガス出口連通孔（２

4 b) 及び酸化剤ガス出口連通孔 (20 b) を備える一方、前記冷却媒体連通孔は、冷却媒体入口連通孔 (22 a) 及び冷却媒体出口連通孔 (22 b) を備え、

前記燃料ガス入口連通孔 (24 a)、前記酸化剤ガス入口連通孔 (20 a)、冷却媒体入口連通孔 (22 a)、前記燃料ガス出口連通孔 (24 b)、前記酸化剤ガス出口連通孔 (20 b) 及び冷却媒体出口連通孔 (22 b) は、前記第1及び第2金属プレート (14、16) の左右両端に3つずつ振り分けて配設されることを特徴とする燃料電池。

FIG. 1

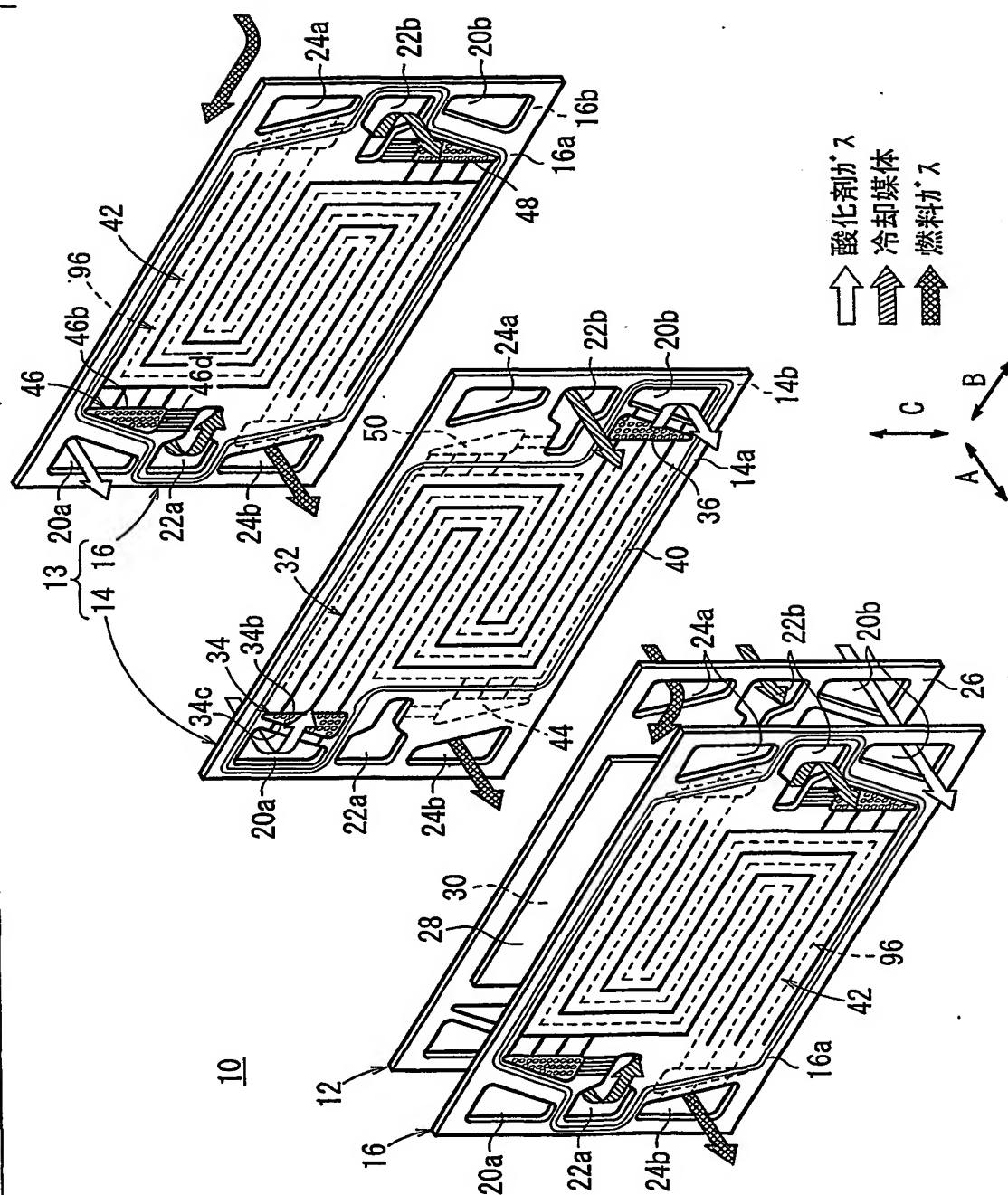
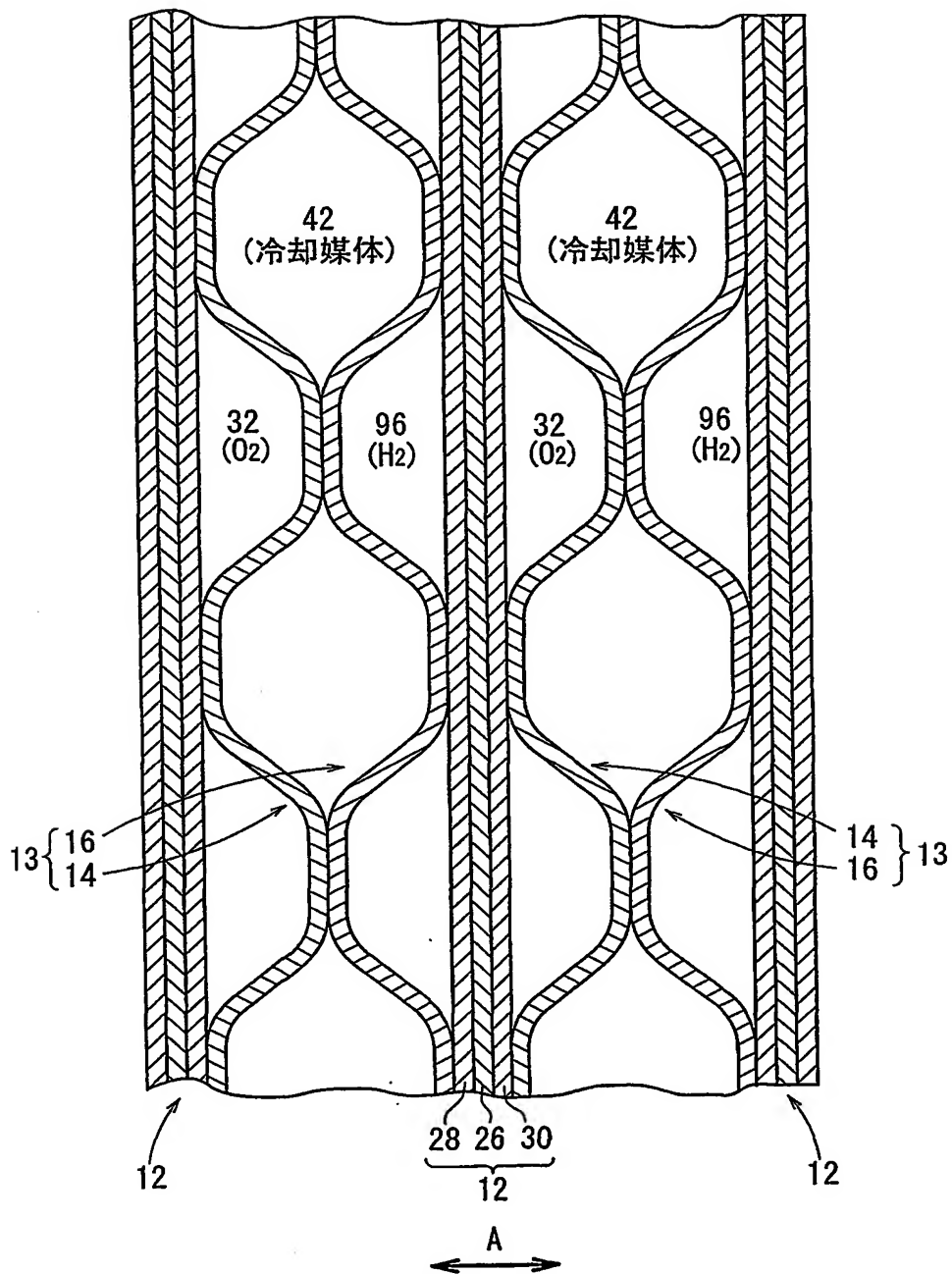


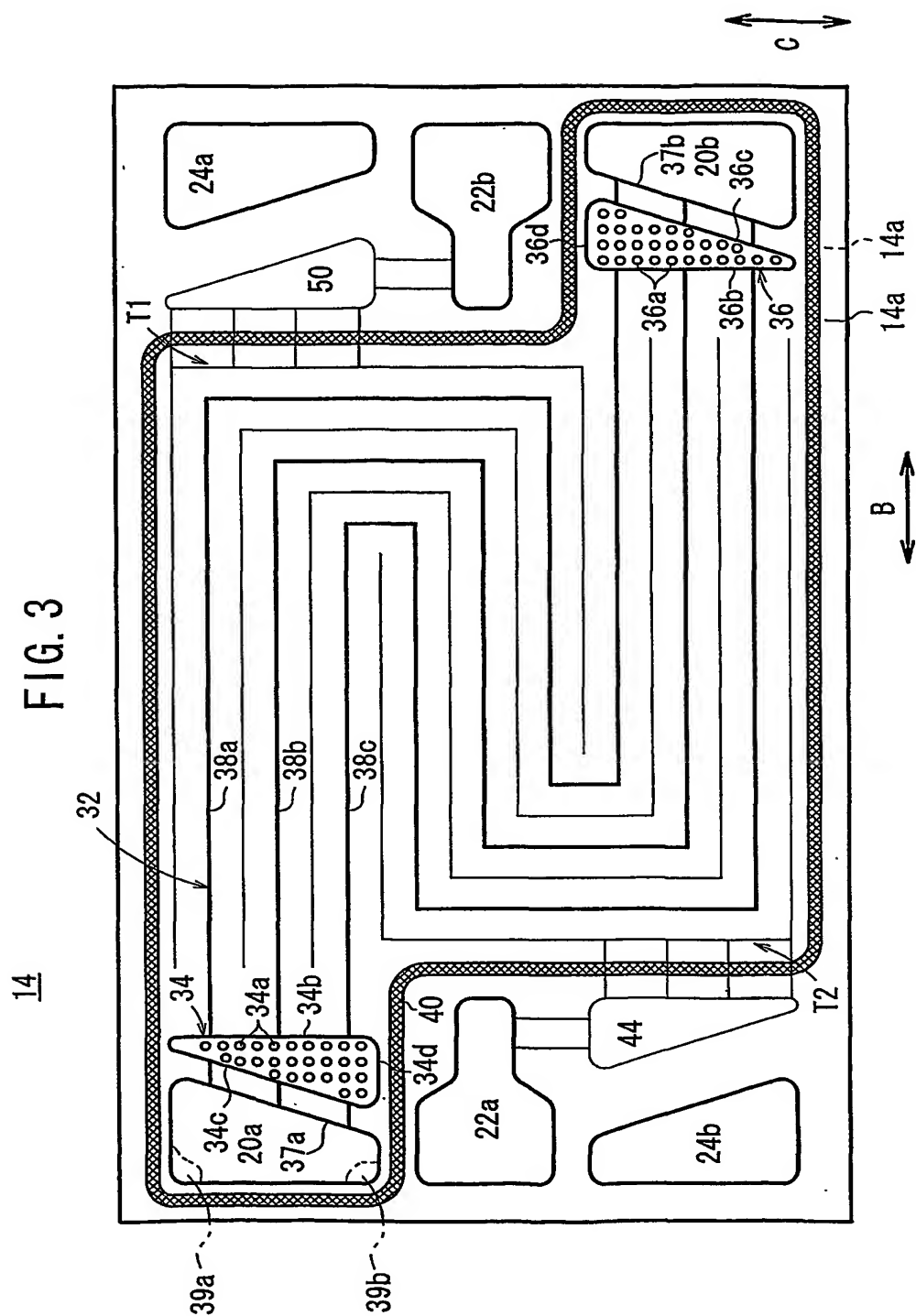


FIG. 2

10



**FIG. 3**



**FIG. 4**

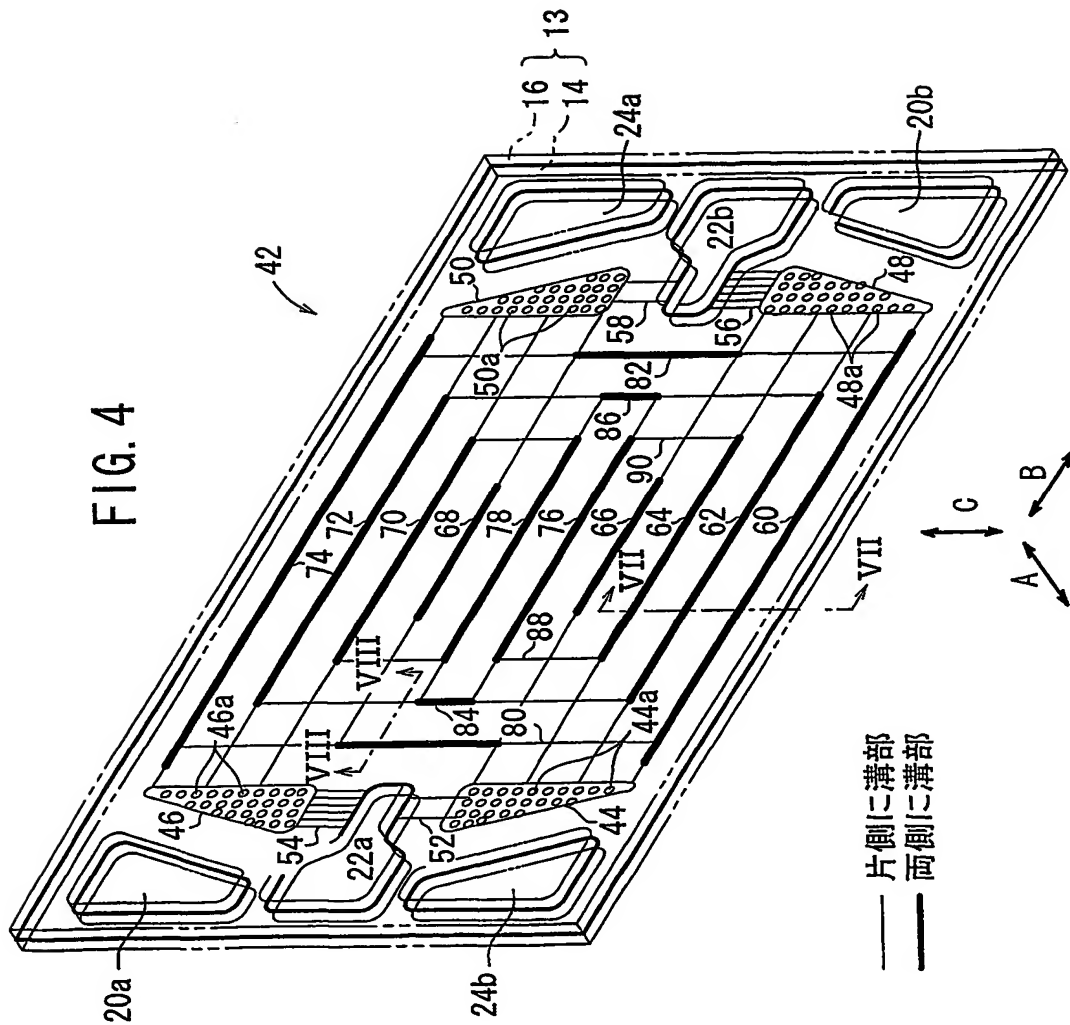




FIG. 6

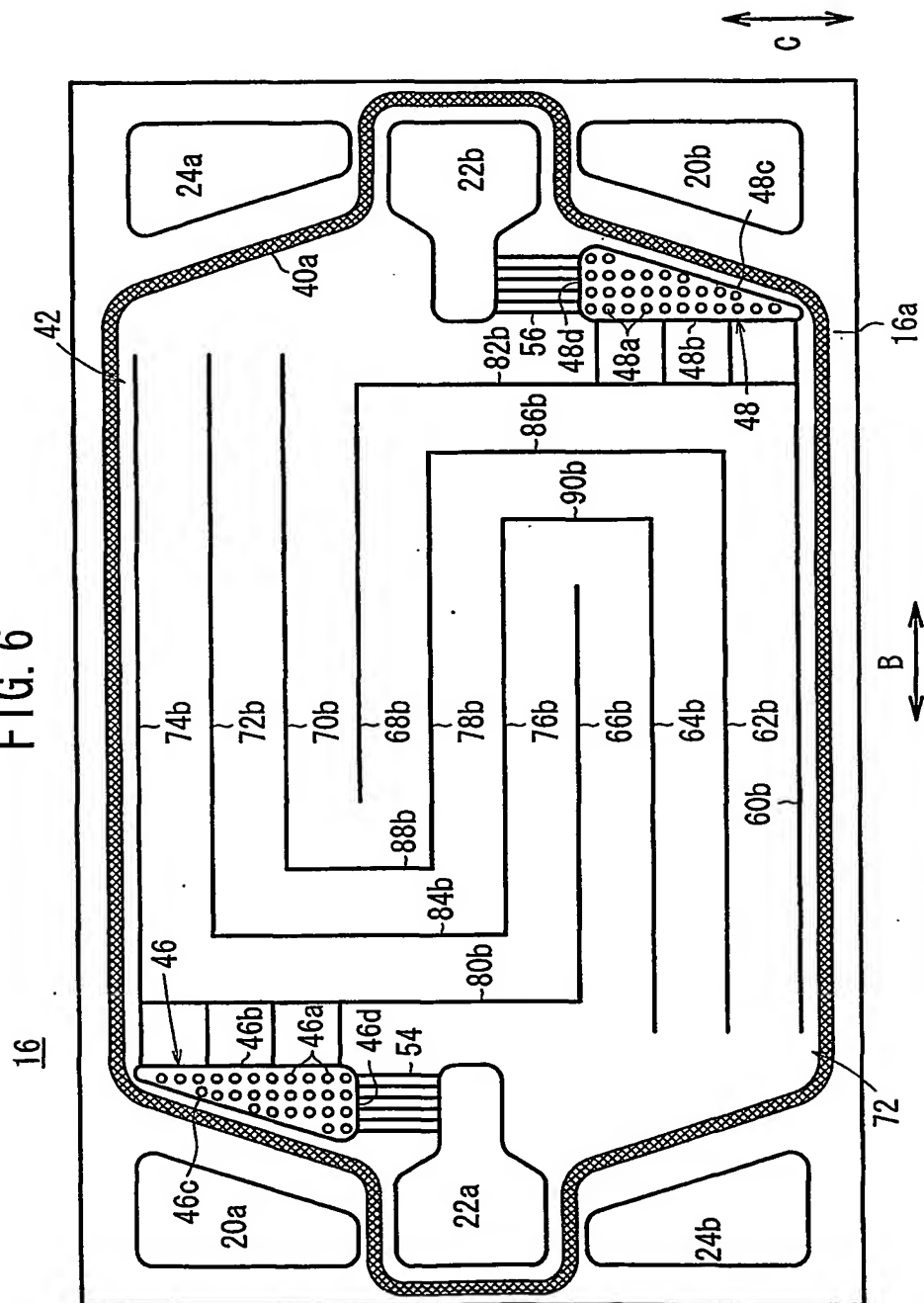


FIG. 7

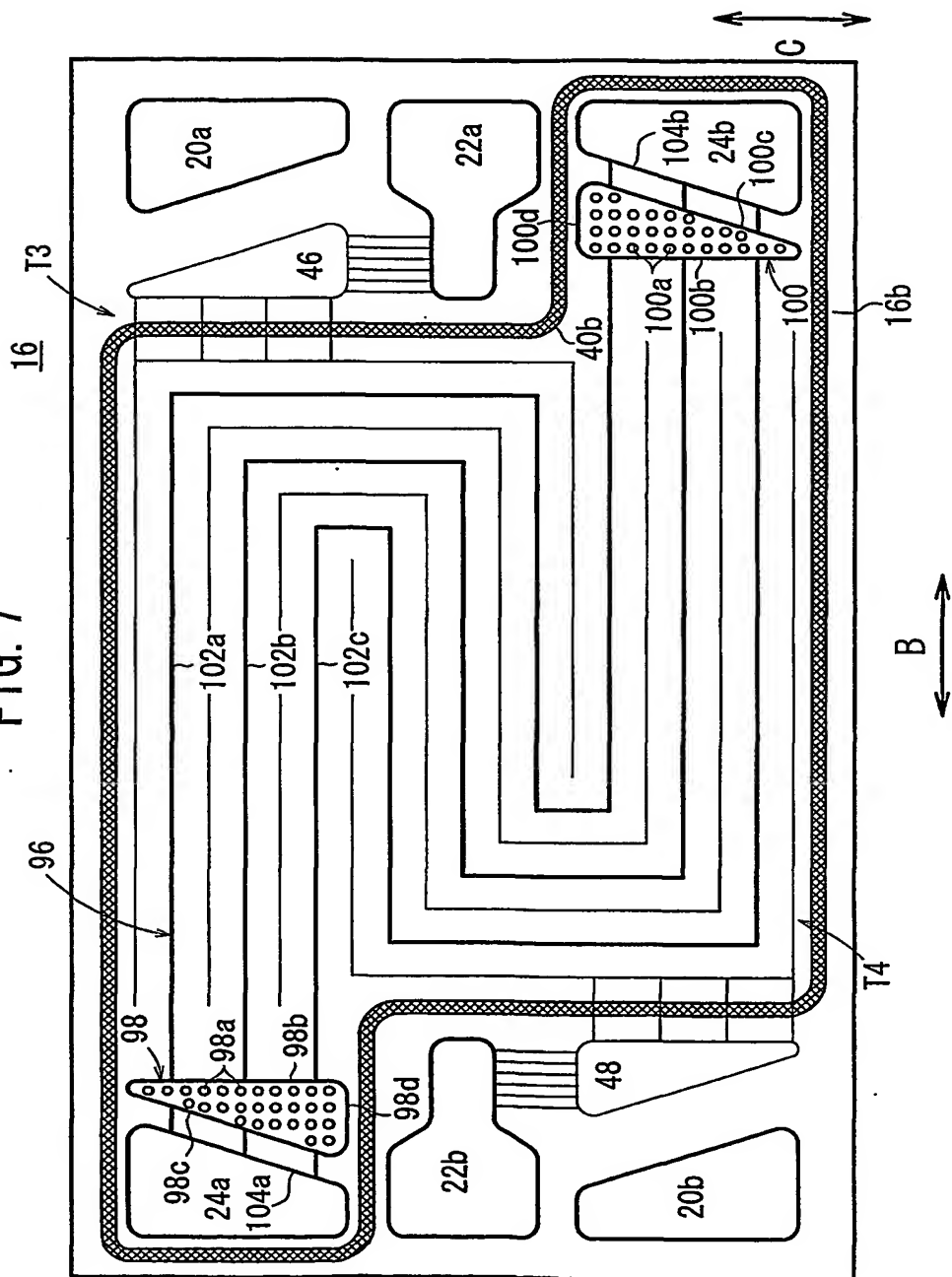
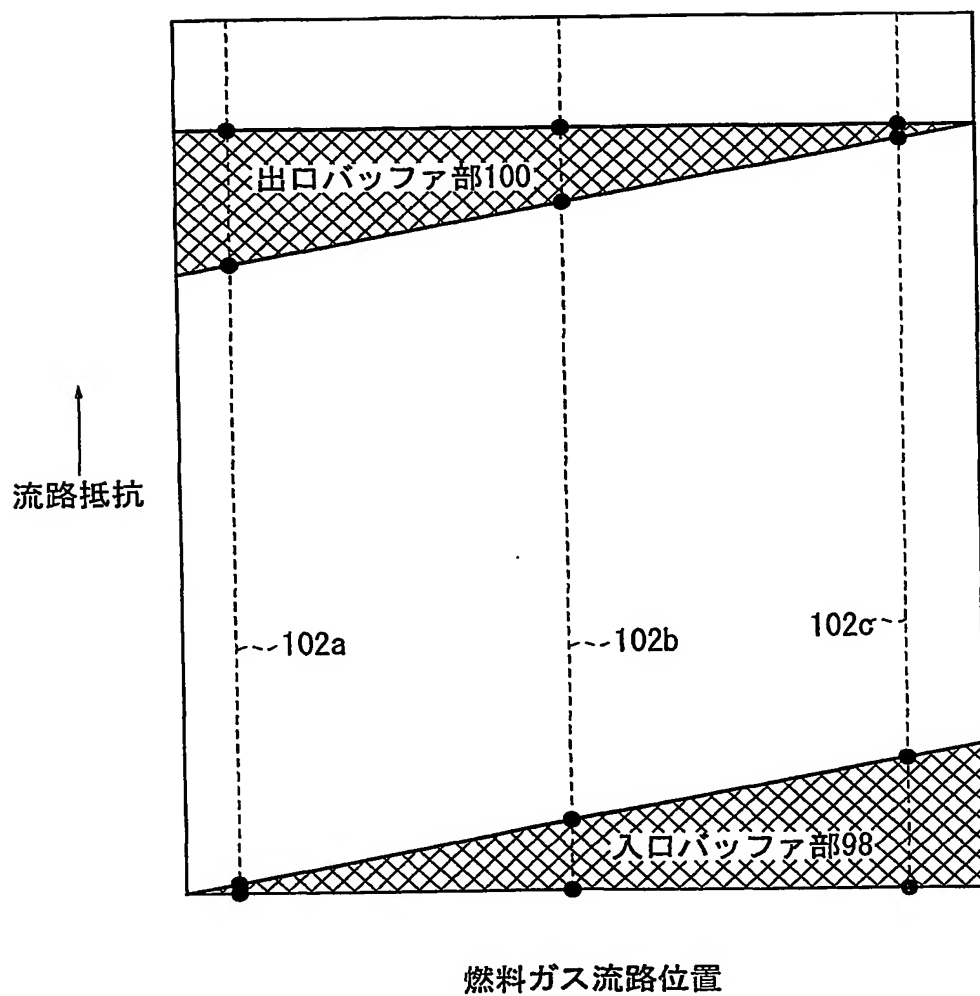


FIG. 8



9/12

FIG. 9

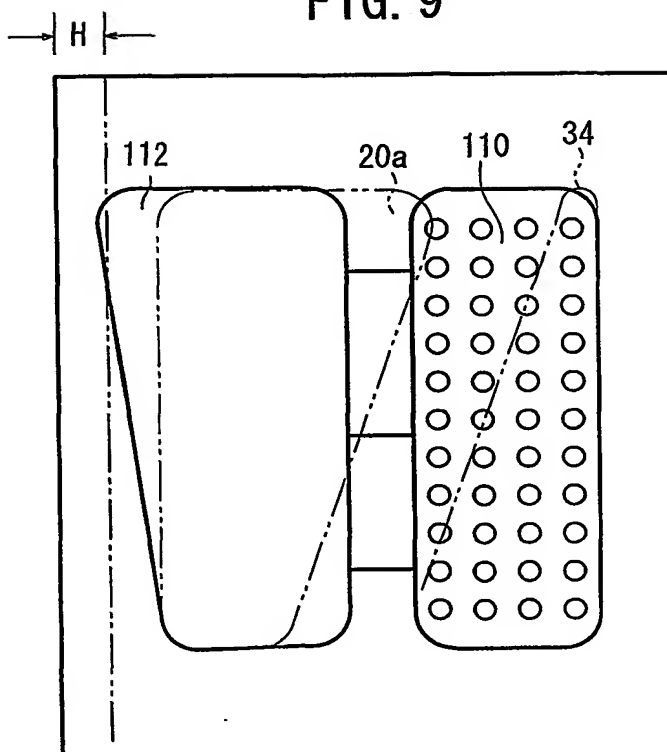




FIG. 10

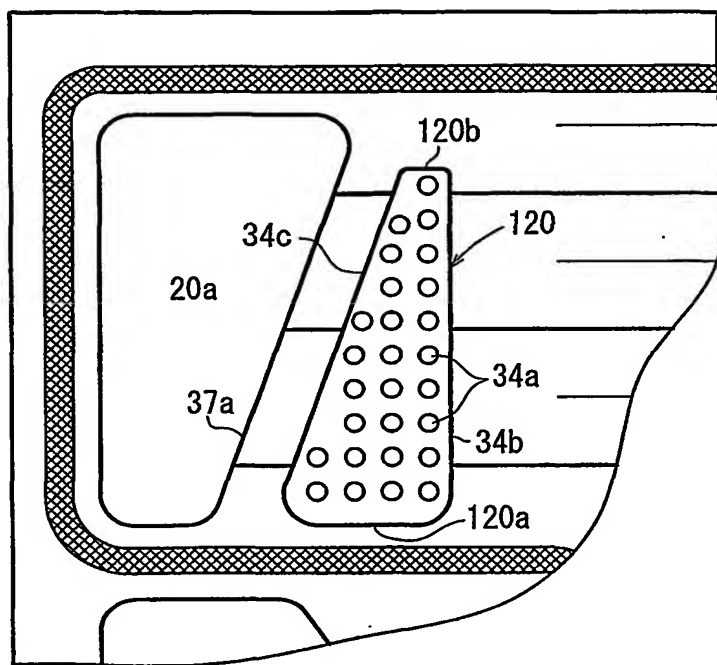


FIG. 11

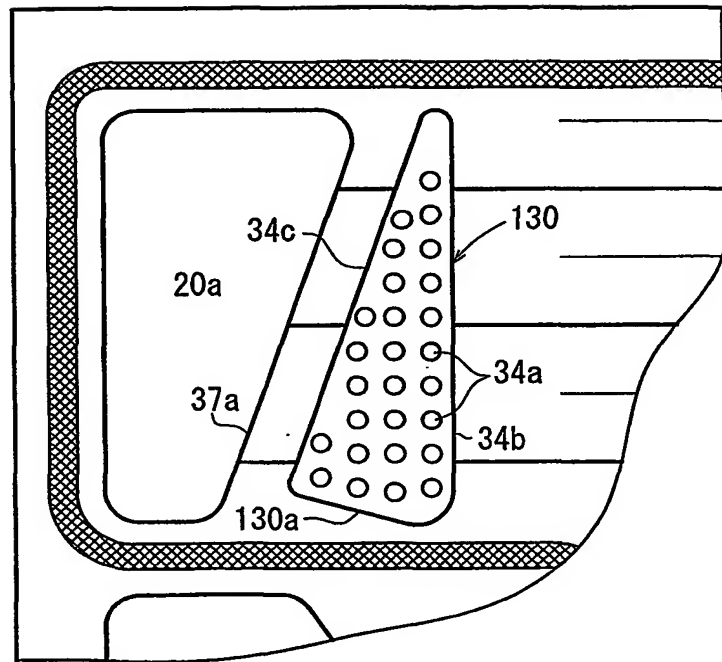
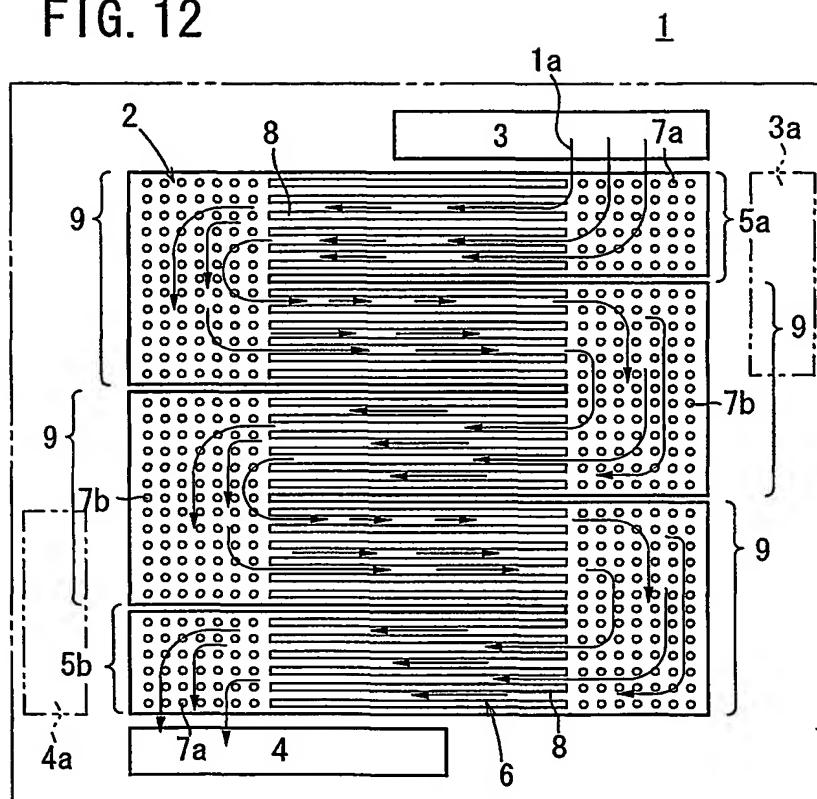


FIG. 12



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13756

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl<sup>7</sup> H01M8/02, H01M8/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> H01M8/02, H01M8/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
WPI/L

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2000-164230 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 16 June, 2000 (16.06.00), Claims; Figs. 1, 2 (Family: none)	1, 2, 5 3-4, 6-11
X Y	JP 2000-323149 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 24 November, 2000 (24.11.00), Claims; Fig. 1 (Family: none)	1, 2, 5 3-4, 6-11
Y	WO 00/31815 A1 (INSTITUTE OF GAS TECHNOLOGY), 02 June, 2000 (02.06.00), Figs. 1 to 5 & JP 14-530836 A Figs. 1 to 5	3-4, 6-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search  
01 December, 2003 (01.12.03)

Date of mailing of the international search report  
16 December, 2003 (16.12.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL RESEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13756

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 459940 A1 (Institute of Gas Technology), 04 December, 1991 (04.12.91), Fig. 2 & JP 5-190187 A Fig. 2	3, 4, 9, 10
Y	WO 92/04740 A1 (ALLIED-SIGNAL INC.), 19 March, 1992 (19.03.92), Fig. 3 & JP 6-502957 A Fig. 3	3, 4, 9, 10

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01M8/02, H01M8/10

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01M8/02, H01M8/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPI/L

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2000-164230 A (アイシン精機株式会社) 2000. 06. 16 【特許請求の範囲】、【図1】、【図2】 (ファミリーなし)	1, 2, 5
Y		3-4, 6-11
X	JP 2000-323149 A (三菱重工業株式会社) 2000. 11. 24 【特許請求の範囲】、【図1】 (ファミリーなし)	1, 2, 5
Y		3-4, 6-11

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01. 12. 03

国際調査報告の発送日

16.12.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号 100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

前田 寛之



4X 2930

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

## C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	WO 00/31815 A1 (INSTITUTE OF GAS TECHNOLOGY) 2000. 06.02 Fig. 1-5 & JP 14-530836 A 図1-5	3,4,6-11
Y	EP 459940 A1 (Institute of Gas Technology) 19 91.12.04 Fig. 2 & JP 5-190187 A 【図2】	3,4,9,10
Y	WO 92/04740 A1 (ALLIED-SIGNAL INC.) 1992.03.1 9 Fig. 3 & JP 6-502957 A Fig. 3	3,4,9,10